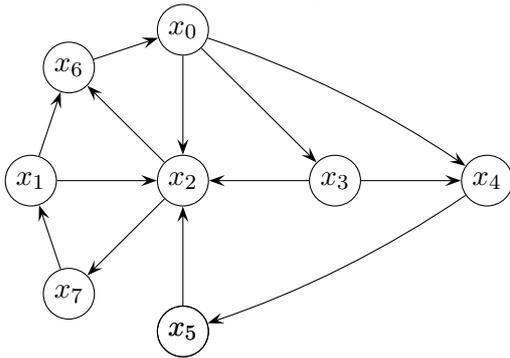


□ Exercice 1 : *Parcours de graphes*

On considère le graphe G représenté ci-dessous :



1. Donner le résultat d'un parcours en largeur de ce graphe en démarrant du sommet x_1 .
2. Même question en démarrant du sommet x_2 .
3. Donner le résultat d'un parcours en profondeur de ce graphe en démarrant du sommet x_1 .
4. Même question en démarrant du sommet x_2 .

□ Exercice 2 : *Parcours et graphe complet ou cyclique*

1. Quel est résultat du parcours en largeur d'un graphe complet à n sommets $\{x_0, \dots, x_{n-1}\}$ qui démarrer au sommet x_i ?
2. Même question pour un parcours en profondeur.
3. Reprendre les questions précédentes pour un graphe cyclique à n sommets. C'est à dire ayant comme arc $x_i \rightarrow x_{i+1}$ pour $i \in \llbracket 0; n-2 \rrbracket$ et $x_{n-1} \rightarrow x_0$.

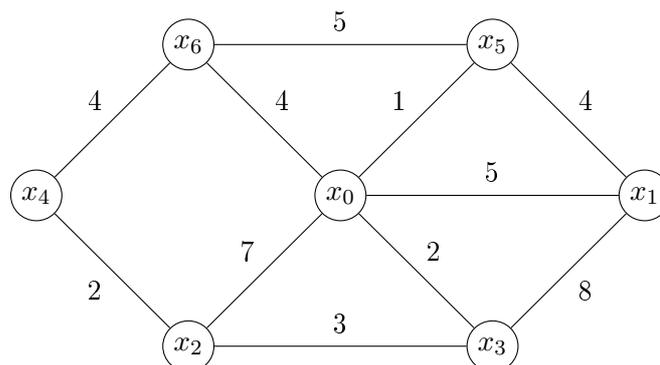
□ Exercice 3 : *Recherche de cycle*

1. Ecrire une fonction `contient_cycle: digraphe -> int -> bool` qui teste s'il existe un cycle dans le graphe orienté donnée en argument accessible à partir du sommet donnée. On utilisera un parcours en profondeur en marquant les sommets en trois couleurs : non visité/ en cours de visite/ déjà visité. Si le parcours revient sur un sommet en cours de visite, on a trouvé un cycle. On pourra alors lever l'exception prédéfinie `Exit` afin de renvoyer `true`

□ Exercice 4 : *Chemin Hamiltonien*

Soit $G = (S, A)$ un graphe orienté, on suppose pour pour tout $(s, t) \in S^2$, on a $s \rightarrow t \in A$ ou $t \rightarrow s \in A$ mais pas les deux à la fois.

1. Montrer qu'il existe un chemin dans G qui passe une et une seule fois par chaque sommet (un tel chemin est dit *Hamiltonien*).
 ☛ On pourra procéder par récurrence
2. On suppose les graphes représentés en OCaml par matrices d'adjacence à l'aide d'un type `digraphe`. Ecrire une fonction de signature `chemin : digraphe -> int list` qui prend en argument un graphe respectant les hypothèses de l'énoncé et renvoie un chemin hamiltonien de ce graphe.

□ Exercice 5 : *Algorithme de Dijkstra*

Dérouler les étapes de l'algorithme de Dijkstra sur ce graphe en partant du sommet x_4 et en utilisant un tableau tel que celui vu dans l'exemple du cours.